

(1^{re} Série

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

N° 161)

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES
SUR
L'EMPOISONNEMENT AIGU

PRODUIT

PAR LE SÉJOUR DANS LES SALLES D'ÉPURATION DES USINES A GAZ



THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Et soutenue publiquement

LE LUNDI 12 MARS 1883, A 3 HEURES DE L'APRÈS-MIDI

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

M. Célestin SAUNIER,

DE MÊNIL-SOUS-HAROL (VOSGES),

Préparateur d'hygiène à la Faculté de Médecine.

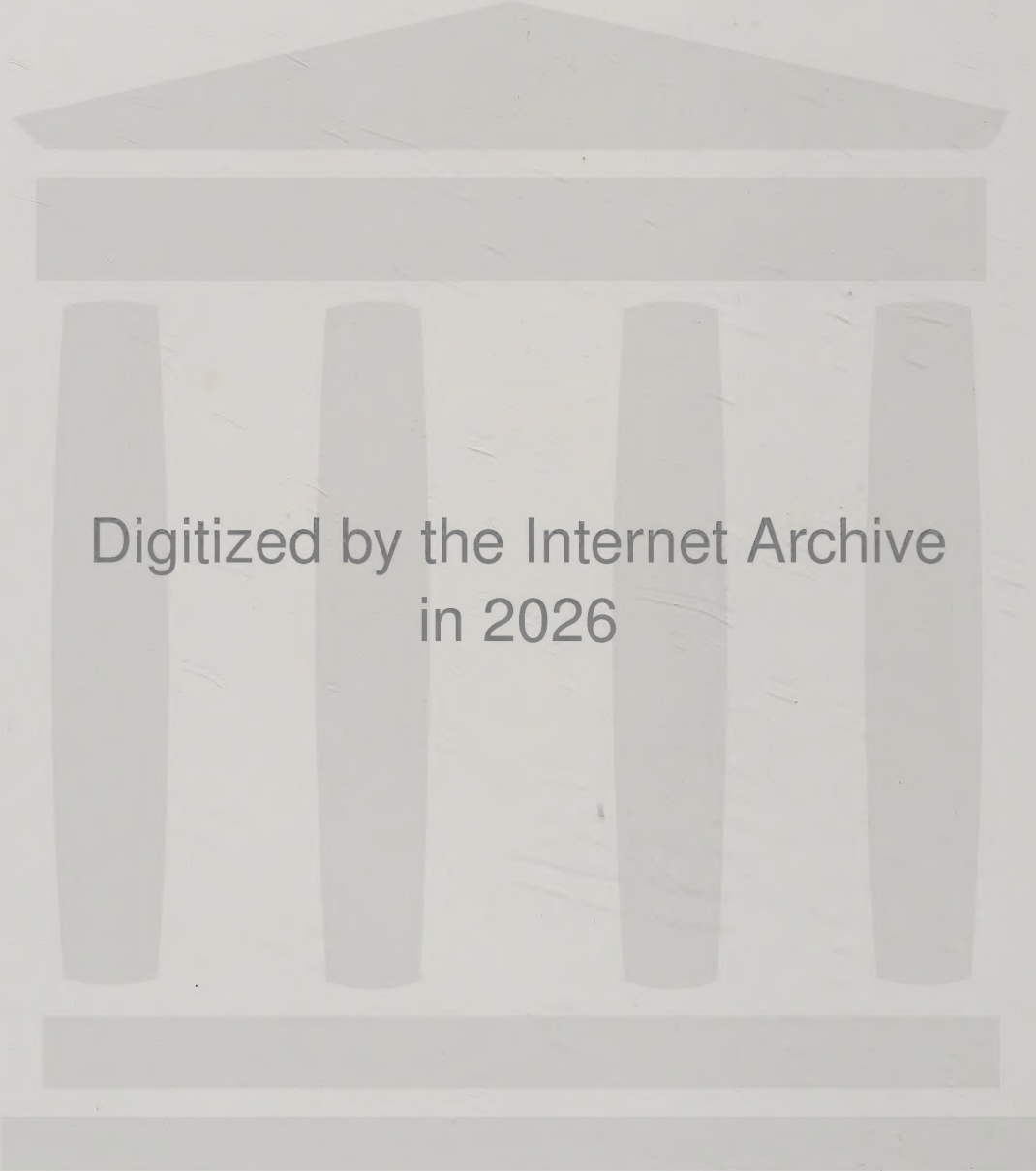


NANCY

IMPRIMERIE POLYTECHNIQUE DE N. COLLIN

Rue du Crosne, 5

—
1883



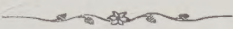
Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547426_0063

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES
SUR
L'EMPOISONNEMENT AIGU

PRODUIT

PAR LE SÉJOUR DANS LES SALLES D'ÉPURATION DES USINES A GAZ



THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Et soutenue publiquement

LE LUNDI 12 MARS 1883, A 3 HEURES DE L'APRÈS-MIDI

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

M. Célestin SAUNIER,

DE MÉNIL-SOUS-HAROL (VOSGES),

Préparateur d'hygiène à la Faculté de Médecine.



NANCY

IMPRIMERIE POLYTECHNIQUE DE N. COLLIN

Rue du Crosne, 5

—
1883

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Doyen : M. TOURDES ✱.

Doyen honoraire : M. STOLTZ C ✱.

Professeurs honoraires : MM. CAILLIOT ✱, STOLTZ C ✱, SIMONIN ✱, BACH ✱.

Médecine légale.....	M. TOURDES ✱, professeur	
Clinique externe.....	M. MICHEL ✱, professeur.	
Matière médicale et Thérapeut..	M. COZE ✱, professeur.	
Histologie.....	M. MOREL ✱, professeur.	
Clinique interne.....	M. V. PARISOT ✱, profess.	
Clinique obstétricale et accouche- ments.....	M. HERRGOTT ✱, profess.	MM. ROUSSEL ✱ et E. PARI- sot, prof. adj.
Pathologie générale et Patho- logie interne.....	M. HECHT, professeur.	M. DEMANGE ✱, prof. adj.
Physiologie.....	M. BEAUNIS ✱, professeur.	
Anatomie et Physiologie patho- logiques.....	M. FELTZ ✱, professeur.	
Chimie médicale et Toxicologie..	M. RITTER, prof.	
Clinique interne.....	M. BERNHEIM, professeur.	
Clinique externe.....	M. GROSS, professeur.	
Physique.....	M. CHARPENTIER, profess.	
Anatomie descriptive.....	M. LALLEMENT, professeur.	
Hygiène.....	M. POINCARÉ ✱, professeur.	
Médecine opératoire.....	M. CHRÉTIEN, professeur.	
Pathologie externe.....	M. HEYDENREICH, professeur.	M. BÉCHET, prof. adjoint.
Botanique et Histoire naturelle médicale.....	M. N..., professeur.	

AGRÉGÉS EN EXERCICE.

M. SCHLAGDENHAUF- FEN.	MM. SPILLMANN. E. DEMANGE.	MM. A. HERRGOTT. GARNIER.	M. WEISS.
---------------------------	-------------------------------	------------------------------	-----------

M. BONNET, Secrétaire, Agent comptable.

Examineurs de la Thèse :

M. POINCARÉ, *président*; MM. CHRÉTIEN, DEMANGE ET SPILLMANN.

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ni les approuver ni les imputer.

A LA MÉMOIRE DE MA REGRETTÉE TANTE

A MON PÈRE ET A MA MÈRE CHÉRIS

TÉMOIGNAGE DE MA RECONNAISSANCE ÉTERNELLE

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR POINCARÉ

Faible hommage de reconnaissance et d'affection de son bien
dévoué préparateur

A MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ DE NANCY

TÉMOIGNAGE DE RECONNAISSANCE

EXPOSITION DU SUJET

Au mois de février 1881, M. le professeur Poincaré signalait à l'Académie des sciences une conséquence inattendue du séjour dans les salles d'épuration des usines à gaz. Des animaux maintenus dans ces salles pendant huit, douze et seize mois, et sacrifiés volontairement après ces différentes périodes de temps, présentèrent du côté des poumons, outre les signes histologiques d'une pneumonie interstitielle à peu près générale, un plus ou moins grand nombre de petites masses globuleuses formées par une agglomération de noyaux fortement tassés les uns contre les autres. La coupe de ces globes donnait une impression visuelle tellement analogue à celle formée par les granulations semi-transparentes de la tuberculose, que M. Poincaré jugea utile de recommencer les mêmes expériences en les prolongeant beaucoup plus longtemps, afin de rechercher si ces globes étaient susceptibles de devenir ultérieurement caséux, et d'aboutir à une fonte purulente comparable à celle de la matière tuberculeuse. Toutefois quand bien même les résultats de ces recherches, qui ne sont pas encore terminées, se montreraient positifs, M. Poincaré n'en conclurait nullement à la possi-

bilité de la production d'une tuberculose proprement dite, engendrée par les produits d'épuration du gaz à éclairage, mais bien d'une simple pneumonie caséuse à marche chronique. Du reste, l'ayant assisté dans les expériences qu'il poursuit actuellement sur la nature de la tuberculose, nous savons que, suivant ses idées personnelles, le processus qui histologiquement constitue le tubercule n'est qu'un mode de terminaison de la prolifération conjonctive des organes, une aberration particulière de la nutrition irritative du tissu connectif (aberration dans laquelle les aptitudes individuelles et héréditaires jouent un grand rôle, et qui est provoquée par différentes causes d'irritation telles que : inflammation spontanée, gaz, vapeurs, froid et chaleur excessive, enfin probablement, et surtout, par la présence de microbes plus ou moins spéciaux). Ce n'est qu'avec cette dernière origine que l'affection serait réellement spécifique et en outre contagieuse. La contagion serait la conséquence naturelle de la tendance générale des microbes à la transmissibilité et à la pullulation. Elle serait l'exception, non pas seulement à cause des difficultés de pénétration, mais surtout à cause de la nécessité de l'intervention d'une aptitude du tissu conjonctif à ce genre de déviation nutritive, aptitude pour laquelle, nous le répétons, l'hérédité jouerait le rôle principal.

En commençant une nouvelle série d'expériences, M. le professeur Poincaré avait espéré précipiter la réalisation des dernières phases possibles du processus, en recommandant aux ouvriers de placer les cages sur les appareils d'épuration qui, au moment où on les ouvre, donnent lieu à un dégagement considérable. Dès les premières tentatives de ce genre, plusieurs animaux succombèrent presque instantanément, en présentant à l'autopsie un certain nombre d'altérations distinctes de celles constatées chez les animaux maintenus à

une distance de plusieurs mètres de ces appareils. Il fut évident, d'après cela, que les produits d'épuration du gaz pouvaient engendrer deux genres d'empoisonnement, l'un chronique et l'autre aigu, distincts non-seulement par leur durée et leur gravité, mais encore par leurs résultats matériels, constituant, pour ainsi dire, deux maladies différentes ; et qu'il y avait là deux sujets de recherches indépendants mais susceptibles de se corroborer l'un l'autre. M. Poincaré s'est réservé de poursuivre l'étude de l'empoisonnement chronique, et il a bien voulu m'abandonner celle de l'empoisonnement aigu.

Avant de passer à la partie expérimentale de notre travail, nous nous faisons ici un impérieux devoir d'exprimer à notre cher maître M. le professeur Poincaré, la profonde gratitude dont nous nous sentons pénétré envers lui, pour la constante bienveillance et les conseils qu'il n'a cessé de nous prodiguer pendant les quelques années que nous avons eu le bonheur de passer sous sa direction en qualité de préparateur à son laboratoire d'hygiène.

Nous avons donc entrepris sur ce côté de la question, un certain nombre d'expériences dont nous allons d'abord reproduire la relation, et nous passerons ensuite à la discussion des faits et à l'énoncé des déductions qu'il est permis d'en tirer.

Pour bien comprendre les conditions de ces expériences, il est nécessaire de rappeler en quoi consistent les opérations qui ont pour but l'épuration du gaz d'éclairage et d'indiquer la disposition des salles et appareils où elles s'effectuent.

L'épuration chimique du gaz a pour but de compléter l'enlèvement des sels volatils d'ammoniaque qui n'ont été condensés qu'en partie par l'épuration physique, et d'absorber l'acide sulfhydrique et le sulfhydrate d'ammoniaque. On cherche à éliminer ces deux derniers produits, non-seule-

ment parce qu'ils diminuent le pouvoir éclairant du gaz, mais parce qu'ils sont infects, et que de plus, ils fournissent un produit nuisible, l'acide sulfureux.

On s'est servi de plusieurs procédés, mais qui depuis quelques années ont été à peu près abandonnés ; l'épuration s'exécutait au moyen de la chaux seule, à l'état d'hydrate pulvérulent, mais la purification était incomplète, il restait une partie de sulfhydrate d'ammoniaque, etc.

Mallet, il y a un certain nombre d'années, a proposé d'épurer le gaz par un lavage dans certaines dissolutions métalliques, entre autres le chlorure de manganèse provenant de la fabrication du chlore dans l'industrie.

On a aussi employé le plâtre, en vue de décomposer le carbonate d'ammoniaque contenu dans le gaz.

Mais le procédé employé aujourd'hui dans presque toutes les grandes usines, en Angleterre et en France, est le mélange qui a été proposé par Laming, quelque peu modifié suivant les fabriques, et qui consiste en un mélange de sulfate de chaux et de peroxyde de fer employé à l'état sec.

En présence de l'acide sulfhydrique, dit Wurtz, le peroxyde de fer se décompose et donne du sulfure de fer, de l'eau et du soufre libre. En exposant à l'air la poudre retirée des caisses à épuration, il se produit du sulfate de protoxyde de fer qui lui-même finit par se changer en sulfate de peroxyde. En mettant ce dernier sel en présence du gaz impur, l'ammoniaque s'empare de l'acide sulfurique et remet en liberté du peroxyde de fer hydraté qui agit de la même manière que celui que l'on avait employé d'abord.

Pour que le gaz pénètre mieux à travers ces produits on les mélange avec de la sciure de bois.

Pour la revivification de la matière qui vient de servir à l'épuration du gaz, on l'étale au contact de l'air. A l'usine de

Nancy on la monte dans des paniers à l'aide d'une poulie au premier étage au-dessus de la salle d'épuration ; un ouvrier est spécialement destiné à étendre, à remuer ces produits. Après avoir servi pendant dix mois environ, le soufre s'accumule dans la matière, et finit par la rendre impropre au service.

Les caisses en tôle contenant la matière épuratrice, sont au nombre de six, elles ont neuf mètres carrés de surface et un mètre de profondeur. Dans ces caisses, on dispose la matière épuratrice, de la façon suivante : On place dans le fond de la caisse une claie sur laquelle on étend symétriquement un lit de paille de seigle. Sur cette paille, on étend une couche de matière de l'épaisseur de quinze centimètres ; on répète trois fois cette opération ; les caisses sont ainsi divisées en trois compartiments par des diaphragmes horizontaux. La paille étendue sur les claies sert à isoler les couches de matière et à faciliter ainsi la circulation du gaz, et par suite, l'épuration. Dans certaines usines, le gaz arrive par la partie supérieure de la caisse, et sort par la partie inférieure ; à Nancy c'est le contraire, il sort par la partie supérieure, à l'extrémité opposée à l'entrée, pour se rendre directement au gazomètre.

La caisse à épuration est recouverte par un couvercle mobile également en tôle, qui plonge dans une rigole extérieure remplie d'eau, et qui constitue une fermeture hydraulique. Lorsqu'on veut ouvrir les caisses, on soulève le couvercle à l'aide de mouffles.

En vingt quatre heures on renouvelle le contenu de quatre caisses, dont deux la nuit et deux le jour. Mais ce ne sont point les mêmes ouvriers qui se trouvent être de service le jour et la nuit. Cette opération dure, pour chaque caisse, une moyenne de deux heures et demie.

Le local où ces caisses sont installées donne un cubage de neuf cent mètres cubes. Les fenêtres sont au nombre de six, ayant chacune environ trois mètres carrés ; mais comme elles ne s'ouvrent que d'un côté, cela réduit l'ouverture de sortie de l'air à un mètre cinquante centimètres. La porte est assez grande, mais elle est presque toujours fermée.

Les produits ayant servi à l'épuration du gaz sont remués au premier étage dans un local un peu plus vaste que le précédent. La ventilation, bien que très incomplète, se fait mieux qu'en bas ; il y a dix fenêtres, dont six de trois mètres carrés qui s'ouvrent complètement, et quatre qui ne s'ouvrent que d'un côté.

Nous aurions voulu compléter ces renseignements préliminaires, par une analyse chimique de l'atmosphère de la salle d'épuration de l'usine à gaz de Nancy. Nous avons même recueilli à cet effet une certaine quantité d'air, en suivant le *modus faciendi* qu'avait bien voulu nous indiquer M. le professeur Garnier ; à ce propos, nous le prions de vouloir bien recevoir nos sincères remerciements. Mais nous avons dû renoncer à notre projet d'investigation, en raison de la longueur de temps qu'exigeait une analyse aussi complexe.

Pour remédier à cette lacune, nous allons emprunter aux travaux de Firlé la composition du gaz au moment où il abandonne le laveur pour s'engager dans le mélange Laming, et celle qu'il présente après avoir traversé ce même mélange. Par la comparaison des chiffres, on pourra approximativement apprécier ce que le procédé Laming enlève au gaz et par suite, ce qu'il peut abandonner aux salles d'épuration.

	A la sortie du laveur.	A la sortie de l'é- purateur au mé- lange Laming.	Mélange Laming avec excès de chaux (usine de Nancy.)
Hydrogène..	37.97	37.97	37.97
Hydrogène protocarboné...	38.48	40.29	39.37

Oxyde de carbone.....	7.11	3.93	3.97
Hydrocarbures lourds.....	4.46	4.66	4.29
Azote.....	6.89	7.86	9.99
Oxygène.....	0.15	0.48	0.61
Acide carbonique.....	3.39	3.33	0.41
Hydrogène sulfuré... ..	0.56	0.36	»
Ammoniaque.....	»	»	»

Telles sont les conditions du milieu toxique dans lequel ont été pratiquées nos expériences. Parmi celles-ci, les unes ont eu pour but de constater *post mortem* les lésions matérielles présentées par les animaux qui y succombaient; les autres, en plus petit nombre, ont eu pour but de soumettre à l'analyse spectrale et à l'examen microscopique le sang des animaux et des ouvriers en voie d'intoxication, et d'autre part, de reproduire graphiquement les modifications survenues dans le rythme de la respiration et de la circulation.

Parmi les vingt deux cobayes qui ont servi à la partie expérimentale, il en est huit qui ont été dès leur arrivée à l'usine placés dans les appareils d'épuration et qui, ayant succombé en deux ou trois jours ou même en quelques heures, ont été victimes d'un empoisonnement exclusivement aigu. Les autres, au nombre de quatorze, n'ont été conduits dans les caisses qu'après avoir séjourné un plus ou moins grand nombre de mois dans les parties de la salle où les vapeurs et les gaz n'arrivent que dans un grand degré de dilution, afin d'obtenir des mélanges en proportions variées, des effets chroniques et aigus, et d'arriver ainsi à faire nettement la part des uns et des autres.

RELATION

Des expériences dans lesquelles les animaux ont été soumis exclusivement à l'empoisonnement aigu.

EXPÉRIENCE N° 1.

Cobaye placé le 15 février 1882 à l'usine, avec recommandation aux ouvriers de se faire suivre par la caisse dans toutes les opérations. Il meurt dès le 19.

A l'autopsie, faite quelques heures après, on trouve le cerveau très congestionné. Autour de tous les rameaux de cet organe, existent des traînées d'hématosine granuleuse et des amas de gros cristaux colorés en rouge et de forme pyramidale. Dans plusieurs points de la substance grise, on trouve des épanchements miliaires au milieu desquels brillent presque constamment une ou plusieurs gouttes d'apparence huileuse.

A l'œil nu, le poumon paraît sain dans la plus grande partie de son étendue. Mais le lobe moyen du poumon gauche est d'un rouge brun foncé. Détaché du reste de l'organe, ce lobe se maintient dans les couches moyennes de la masse d'eau dans laquelle on le plonge. Au microscope, son tissu se montre criblé d'épanchements miliaires et de cristaux sanguins pyramidaux. Tout le poumon, même dans ses parties les plus saines, est incrusté des mêmes cristaux. Ils y sont seulement beaucoup moins nombreux et plus petits que dans le lobe congestionné qui seul, en outre, a le monopole des épanchements multiples.

Le ventricule gauche du cœur est vide, le droit est rempli d'un sang noir diffus. Les fibres musculaires sont normales, mais çà et là se trouvent des épanchements sanguins interstitiels qui, tout en ayant des proportions microscopiques, sont parfois relativement considérables.

Le foie n'offre rien de particulier.

Les glomérules des reins sont gorgés de sang.

Pendant deux jours, tous les organes exhalent une odeur de gaz très prononcée.

EXPÉRIENCE N° 2.

Cobaye mort dans les mêmes conditions et après le même séjour, c'est à dire du 15 au 19 février.

La vascularisation du cerveau est certainement au-dessus de la normale; mais elle est beaucoup moins intense que dans le cas précédent. Il est aussi parsemé de plaques de cristaux sanguins pyramidaux.

Les poumons présentent de haut en bas des alternatives de départements à couleur normale et de départements d'un rouge noir. Le microscope y montre une riche infiltration d'hématosine à cristaux très fins, et des amas de gros cristaux rouges triangulaires, et une imprégnation générale de globules sanguins, avec petits foyers hémorrhagiques. Beaucoup de bronches ultimes sont obstruées par du sang. Le cœur renferme encore quelques épanchements interstitiels parfois considérables. Le ventricule gauche est vide; les autres cavités renferment un sang noir semi-fluide.

Les reins sont normaux.

Toutes les parties du cadavre dégagent une odeur intense de gaz.

EXPÉRIENCE N° 3.

Cobaye mort aussi en même temps et dans les mêmes conditions que les deux précédents. Il s'en exhale aussi la même odeur.

Le cerveau est le siège d'une congestion excessivement prononcée. Il existe de nombreux cristaux, non-seulement autour des vaisseaux, mais encore dans le tissu nerveux lui-même, où ils forment des amas parfois considérables. On aperçoit aussi plusieurs îlots de globules extravasés entourant des gouttes d'aspect huileux.

Les poumons se montrent aussi fortement congestionnés, mais beaucoup plus dans leurs deux tiers supérieurs que dans leur tiers

inférieur. Comme chez les cobayes n^{os} 1 et 2, les parties congestionnées offrent une imprégnation générale de globules sanguins, une infiltration très serrée de cristaux sanguins et des foyers apoplectiques à proportions microscopiques.

Le cœur possède aussi des épanchements interstitiels et contient, dans ses cavités, oreillette gauche, oreillette et ventricule droits, un sang noir semi-fluide.

Examiné à l'œil nu, le foie présente plusieurs taches d'un blanc jaune paille qui, au microscope, donnent comme les parties rouges, des cellules hépatiques parfaitement intactes; mais on trouve çà et là, quelques raptus sanguins.

Les reins présentent aussi plusieurs épanchements; leur substance corticale est fortement injectée. Un grand nombre de tubes sont en voie de dégénérescence graisseuse.

EXPÉRIENCE N^o 4.

Cobaye porté à l'usine le 15 février, il meurt, de même que les précédents, le 19 du même mois.

L'odeur de gaz exhalé par les organes est tout aussi accentuée que chez les trois sujets précédents.

Le cerveau est moins congestionné que chez ces derniers. Les cristaux sont aussi plus rares. Mais il existe un grand nombre de globules d'apparence huileuse dans l'intérieur des vaisseaux et en dehors d'eux.

Les poumons offrent une teinte rouge foncé presque générale. Il reste seulement çà et là quelques petits îlots ayant la teinte normale. Au microscope, on constate une infiltration générale par des hématies en voie de destruction, et par des cristaux sanguins.

Le foie est d'une vascularisation exubérante; les cellules sont intactes. Un grand nombre de globes huileux de toutes tailles se montrent en dehors de ces cellules.

Le cœur dont les fibres sont normales est, comme le poumon, incrusté de cristaux sanguins accompagnés d'un piqueté d'hématidine granuleuse.

Les reins sont excessivement congestionnés dans toutes leurs parties ; les tubes sont, pour ainsi dire, étouffés par les vaisseaux énormément dilatés.

Il est à remarquer que ces quatre cobayes sont morts en quelques instants, dès la première fois qu'ils furent placés ensemble près du foyer de dégagement. L'empoisonnement a été aigu dans toute l'acception du mot ; il a été presque instantané. (Il faut que l'homme soit doué d'une force de résistance exceptionnelle, car les ouvriers se trouvent exposés au même foyer et même dans des conditions plus mauvaises encore.)

EXPÉRIENCE N° 5.

Un cobaye laissé pendant un mois dans un coin de la salle d'épuration, à plusieurs mètres de distance des différents foyers de dégagement, est ensuite amené près de ces derniers pendant le travail des ouvriers. Le troisième jour de ce nouveau traitement il succombe. A l'ouverture du cadavre, on est fortement impressionné par l'odeur de gaz qu'il répand.

Le cerveau est assez fortement congestionné, mais il ne renferme pas de cristaux. Plusieurs vaisseaux contiennent des gouttes à forte réfringence.

Les poumons sont d'une teinte livide presque partout ; quelques îlots seulement sont restés sains. L'infiltration par le sang est presque générale. Le tissu est criblé de dépôts d'hématosine granuleuse. Ça et là, on aperçoit des amas considérables de gros cristaux sanguins. Après une macération d'un jour dans de l'eau acidulée par l'acide acétique, on constate sur différents points de la pneumonie interstitielle caractérisée par la prolifération des noyaux du tissu conjonctif.

Il est à noter qu'il avait probablement subi pendant un mois l'action d'une atmosphère chargée d'émanations non suffisantes pour déterminer rapidement la mort, mais capables d'entretenir un haut degré d'irritation dans le tissu pulmonaire. Beaucoup de bronches sont obstruées, les unes par du sang pur, les autres par un mélange

de cellules épithéliales et d'hématies déformées. Enfin l'ensemble du poumon est semé de grosses cellules pigmentaires.

Le foie est aussi fortement congestionné ; quelques cellules sont en voie de dégénérescence granulo-graisseuse.

Le cœur présente un grand nombre d'épanchements interstitiels.

Les tubes urinifères renferment de grosses gouttes très réfringentes.

EXPÉRIENCE N° 6.

Cobaye mort le 22 novembre 1882, après un séjour de six semaines pendant lesquelles il a subi alternativement l'action des vapeurs diluées et des vapeurs concentrées.

A l'autopsie l'odeur de gaz est très prononcée.

Les poumons sont très congestionnés partout et hépatisés par places ; ces dernières tranchent par leur teinte rouge-brun. Au microscope, ces points hépatisés se montrent complètement privés d'air. Partout il y a de nombreux cristaux qui se multiplient, en outre, rapidement sous les yeux de l'observateur ; ils sont le plus souvent agglomérés en petites masses. Mais beaucoup ont la forme rhombique et non pyramidale. On aperçoit enfin un assez grand nombre de gouttes huileuses. Après une macération de vingt-quatre heures dans de l'eau acidulée par de l'acide acétique, le poumon a perdu ses globules et ses hématies ; il n'y a plus qu'une imbibition jaune-brun, mais on aperçoit une prolifération nucléaire notable et quelques gouttes.

Le cerveau est le siège d'une injection intense et d'un assez grand nombre de petites apoplexies miliaires, au milieu desquelles on aperçoit le plus souvent des gouttes huileuses. Dans beaucoup de points la substance est imprégnée d'hématosine granuleuse, ou bien sous forme de cristaux qui se signalent par leurs petites proportions.

Le cœur, dont les fibres sont normales, présente une forte vascularisation inter-fibrillaire, avec quelques épanchements et dépôts de cristaux. Les mêmes cristaux se retrouvent en très grand nombre et avec un volume considérable dans le sang des cavités du cœur et dans celui des veines caves.

Contrairement à ce qui s'est rencontré chez la plupart des sujets mis en expérience, le foie est plutôt décoloré ; ses cellules sont en état de dégénérescence graisseuse très avancée. Les parois des vaisseaux sont elles-mêmes dégénérées.

Les reins sont aussi fortement vascularisés, mais n'offrent point de signes de dégénérescence.

EXPÉRIENCE N° 7.

Cobaye soumis à l'empoisonnement aigu après un mois de séjour à l'usine. Il meurt le 1^{er} décembre 1882.

Le cerveau n'est pas injecté et ne présente point ces cristaux qui sont cependant presque la règle générale.

Les poumons sont épanouis, comme emphysémateux. A l'extérieur, ils sont d'un rouge non foncé et sans taches noires. A l'intérieur, la coloration est plus vive et réellement d'intensité congestive. Au microscope, tout le tissu est criblé de cristaux sanguins très petits et faiblement colorés. On aperçoit en outre de larges taches produites par une infiltration de globules déformés et par de l'hématosine dissoute.

Le cœur présente plusieurs amas d'hématies entre ses fibres ; il n'y a point de cristaux sanguins, mais quelques gros cristaux indépendants de l'hématosine blancs et volumineux. Le sang des oreillettes renferme les cristaux sanguins habituels.

Le foie est très injecté et très volumineux. Les préparations sont criblées de grosses gouttes huileuses qui paraissent libres. Mais il y a en outre un certain nombre de cellules gonflées par des granulations graisseuses.

Les reins sont congestionnés et présentent, dans leur trame conjonctive les gros cristaux incolores que nous avons déjà déclarés ne point provenir de la matière colorante du sang. Il en existe de même dans les muscles pectoraux et dans la rate.

EXPÉRIENCE N° 8.

Un jeune cobaye, né à l'usine depuis un mois, est placé près des caisses le 23 décembre 1882. Il meurt le même jour.

Le cerveau est très congestionné, mais il ne présente pas de cristaux. A l'extérieur, les poumons ne présentent qu'une seule tache rouge de cinq à six millimètres. A l'intérieur même, ils ne semblent que peu congestionnés à l'œil nu. Mais au microscope, on aperçoit un grand nombre d'épanchements sanguins. Il y a peu de gros cristaux, mais le tissu en est criblé de petits, à forme pyramidale, à peine colorés. Sur les coupes diverses, on constate une prolifération de noyaux d'intensité moyenne.

Le cœur ne renferme, dans ses parois, ni cristaux ni épanchements.

Le foie est congestionné et il est semé de gros cristaux sanguins qui disparaissent sous l'influence de l'acide acétique.

Il existe des raptus sanguins très nombreux dans les reins.

RELATION

Des expériences dans lesquelles les animaux n'ont été soumis à l'empoisonnement aigu qu'après avoir subi l'empoisonnement chronique pendant un temps plus ou moins long.

EXPÉRIENCE N° 9.

Un cobaye qui était depuis dix mois maintenu dans la salle d'épuration à une assez grande distance des foyers d'exhalation, afin d'étudier les phases ultimes des amas globuleux de noyaux signalés par M. le professeur Poincaré, fut par mégarde transporté près de ces foyers. Un empoisonnement aigu vint aussi se greffer sur un empoisonnement chronique auquel il mit brusquement fin. L'animal succomba en effet, dans ces nouvelles conditions, au bout de trois jours. A l'autopsie, tous les organes et tissus donnent une forte odeur de gaz non épuré.

Les poumons sont, dans la plus grande partie de leur étendue, d'un gris ardoisé. Quelques îlots tranchent sur cette teinte générale par leur coloration rouge foncé. L'ensemble donne à la pression une résistance anormale ; l'organe est comme durci ou comme sclérosé. Au microscope, on trouve partout les signes histologiques d'une pneumonie interstitielle. Ça et là, on trouve des amas globuleux de ces noyaux qui offrent l'analogie la plus complète avec les granulations miliaires de la tuberculose. Dans plusieurs points, on trouve des cellules remplies de fines granulations graisseuses. Enfin on trouve çà et là de grosses cellules à contenu ponctué d'un gris cendré. Les parties rouges sont infiltrées de globules sanguins, d'hématosine granuleuse et d'amas de cristaux triangulaires. Plusieurs vaisseaux renferment, entre les globules sanguins, des gouttes d'apparence huileuse.

Le cerveau est congestionné, mais d'une manière modérée. Il

renferme peu de cristaux sanguins. Les cellules nerveuses tranchent par un brillant exagéré.

Les reins sont congestionnés ; plusieurs tubes urinifères contiennent des gouttes huileuses, mais le revêtement épithélial est intact.

Le foie est aussi congestionné, quelques îlots de cellules hépatiques sont remplis de globules graisseux.

Le cœur est intact.

EXPÉRIENCE N° 10.

Un cobaye, renfermé dans la même caisse que le précédent, est transporté avec lui, près des foyers d'exhalation, après trois mois et demi d'empoisonnement chronique.

Contrairement à ce qu'on observe habituellement, le cerveau n'est pas congestionné ; il est même pâle comme si la mort était venue pendant une tendance syncopale. Le microscope ne décèle la présence d'aucun des cristaux habituels. Un assez grand nombre de cellules nerveuses sont remplies par une grosse goutte de graisse.

Les poumons sont, de haut en bas, marbrés de rouge bleu et de blanc. Les taches rouges sont constituées par de nombreuses petites ecchymoses sous-pleurales.

A la coupe, les poumons se montrent, à l'intérieur, d'un rouge foncé à peu près général. La pneumonie interstitielle existe partout. Il y a aussi plusieurs amas globuleux d'apparence tuberculeuse. Partout il y a de nombreux cristaux sanguins atteignant souvent un volume considérable.

Le cœur est décoloré et ne présente ni cristaux ni épanchements.

Le foie est en pleine dégénérescence graisseuse ; dans tous les canaux hépatiques on voit de nombreuses gouttes graisseuses à teinte jaune brun. De fines gouttelettes de même couleur apparaissent çà et là dans les vaisseaux sanguins.

Les reins sont décolorés sans dégénérescence.

EXPÉRIENCE N° 11.

Cobaye soumis à l'empoisonnement chronique le quinze février puis à l'empoisonnement aigu le sept mai, et mort le neuf mai.

Odeur caractéristique. Le cerveau, le cervelet et la moelle sont fortement congestionnés. Fort peu de cristaux, mais nombreux raptus sanguins avec gouttes huileuses.

Les poumons pris en masse surnagent ; ils présentent quelques ecchymoses sous-pleurales et de la congestion éparse à l'extérieur, mais presque générale dans l'intérieur de l'organe. Au microscope, on trouve le tissu complètement imprégné par de l'hématosine dissoute, incrusté partout de cristaux sanguins pyramidaux d'hématies déformées. Il y a aussi une infiltration charbonneuse très confluyente. Plusieurs cellules épithéliales sont en voie de dégénérescence granulo-graisseuse.

Le cœur est d'une teinte violacée, toutes les cavités, même le ventricule gauche, sont remplies d'un sang noir caillé. Dans ce sang, on remarque un grand nombre d'amas de gros cristaux pyramidaux, et particulièrement dans le ventricule gauche des sphères huileuses.

Le foie est très congestionné avec quelques raptus ; mais les cellules n'ont éprouvé aucune dégénérescence.

Les reins ont une teinte noire, sont très congestionnés et renferment un assez grand nombre de gouttes huileuses ; on en voit même sur les glomérules.

EXPÉRIENCE N° 12.

Cobaye mort après un séjour de trois mois à l'usine, et dès le troisième transport près des appareils. L'autopsie n'a pu être faite que trois jours après la mort et cependant le cadavre exhale une odeur très forte de gaz d'éclairage mal épuré.

Le cerveau n'est pas très injecté, mais il renferme des cristaux sanguins nombreux, dont les uns sont disposés en traînées le long des vaisseaux, les autres réunis en amas. Il en existe aussi dans l'intérieur des vaisseaux. Les noyaux des cellules nerveuses sont excessivement brillants.

Le poumon est d'un rouge foncé sur tous les points, à l'extérieur comme à l'intérieur.

Sur la teinte rouge générale se dessinent en outre de nombreuses marbrures d'un noir foncé. Au microscope, le tissu apparaît complètement imbibé de matière colorante du sang dissoute, mais il n'y a pas de cristaux, et après l'examen de nombreuses préparations nous ne trouvons pas d'apoplexies miliaires. Mais il contient de nombreux et considérables dépôts de matière charbonneuse. Après macération dans l'acide acétique étendu d'eau distillée, on constate une grande polifération nucléaire et en outre des amas globuleux à l'état naissant. Ces derniers sont beaucoup plus marqués après le traitement par l'acide chromique.

Le cœur est fortement imprégné de sang interstitiel, mais, pas plus que le poumon, il ne contient de cristaux. Les quatre cavités renferment du sang noir, mais le ventricule droit est beaucoup plus distendu que le gauche.

Le foie est volumineux et offre un aspect tout à fait bigarré dû à un mélange d'îlots à teinte rouge et d'îlots à teinte très noire. Au microscope, les coupes faites sur les parties noires donnent une teinte générale cendrée, avec mouchetures dues à des amas de pigment noir très opaque dans l'intérieur des cellules. Les cellules non pigmentées sont distendues par des gouttes graisseuses. Enfin il existe de nombreux cristaux incolores formant des parallépipèdes volumineux et qui ne sont point d'origine sanguine. Dans les régions rouges, la dégénérescence graisseuse est presque aussi avancée, mais il n'existe ni pigment, ni les mêmes cristaux; en revanche, il y a de nombreux cristaux d'hémoglobine.

Les reins ne sont pas congestionnés, mais un grand nombre de tubes sont en dégénérescence graisseuse. D'autres ont leur revêtement épithélial rempli par places de granulations pigmentaires.

L'intestin est pénétré dans toute son étendue par des particules charbonneuses.

EXPÉRIENCE N° 13.

Cobaye mort le 28 novembre après un séjour d'environ quatre mois. Le cerveau est vascularisé à l'excès, mais il n'y a pas de cris-

taux ni d'apoplexies. Dans deux ou trois vaisseaux, on aperçoit des masses cristallines irrégulières. Dans l'un d'eux, il y a en outre une goutte huileuse. Plusieurs cellules ont un noyau volumineux et très brillant.

Les poumons sont comme affaissés. A quelques petits départements près, on peut dire qu'ils sont partout d'un rouge brun ; ils sont très peu perméables. Il reste une imprégnation générale produite par de l'hématosine dissoute, ainsi qu'une infiltration de globules déformés ; on rencontre partout des cristaux sanguins. La pneumonie interstitielle devient très manifeste après une macération dans l'acide acétique étendu. Sur les coupes, après durcissement par l'acide chromique, on constate une pluie de globes nucléaires, en voie de tassement.

Les oreillettes et le ventricule droit sont distendus par des caillots noirs. Ces caillots, examinés au microscope, sont criblés de cristaux de deux ordres : les uns à facettes triangulaires et colorés en rouge carmin ; les autres incolores, allongés à facettes parallélogrammiques. Les premiers seuls semblent provenir de la matière colorante du sang. Les fibres du cœur sont normales ; il y a quelques épanchements interstitiels. Les cristaux sanguins font défaut mais le tissu est criblé de cristaux blancs et volumineux, déjà rencontrés dans les caillots.

Les mêmes cristaux existent dans les muscles de la vie animale.

Les reins ainsi que le foie n'offrent rien de particulier.

EXPÉRIENCE N° 14.

Jeune cobaye, né à l'usine même, laissé loin des appareils pendant trois mois ; placé près de ces derniers le 3 décembre 1882 et mort le 5. A l'autopsie, qui fut faite le 7, on a trouvé les poumons présentant une teinte rouge foncée sur tous leurs points. Ils étaient très peu aérés, au point que, sur les préparations fraîches, les bulles d'air se montraient très rares et très disséminées. L'imprégnation par l'hématosine dissoute et les globules déformés était très intense ; il n'y avait toutefois qu'un très petit nombre de cristaux.

Sur les pièces durcies, la prolifération nucléaire s'est montrée à un très haut degré. Ça et là on constate des noyaux apoplectiques et enfin plusieurs globes nucléaires en voie de formation.

Le cerveau est congestionné, mais sans formation de cristaux.

Le cœur était infiltré de globules et présentait des amas de cristaux sanguins très volumineux. Il était en outre, par places, le siège d'une prolifération connective manifeste. Le sang des oreillettes renfermait un certain nombre de cristaux sanguins d'un petit volume.

Le foie était parsemé d'épanchements miliaires, et en dégénérescence graisseuse partielle.

Les reins présentaient aussi des épanchements.

La rate était fortement chargée de sympéxions.

EXPÉRIENCE N° 15.

Un cobaye habitant la salle d'épuration depuis un an est soumis à l'empoisonnement aigu le 20 décembre 1882. Il meurt le 22 et est autopsié le 23.

Le poumon paraît emphysémateux. A part quelques places, la teinte extérieure est presque normale. Au microscope, il n'y a ni apoplexie ni imprégnation par le sang, et cependant les cristaux sanguins sont si nombreux que l'organe ne paraît être qu'une trame criblée de cristaux. Ceux-ci sont la plupart petits et peu colorés, tout en ayant la forme caractéristique qui ne permet pas de douter de leur origine. La prolifération nucléaire n'est nullement en rapport avec la durée de l'expérience. Mais il existe un certain nombre de globes parfaitement circonscrits. Il y a en outre une pigmentation partielle.

Le cerveau n'est pas congestionné, mais il existe de nombreux petits amas de cristaux.

Le foie a des cellules indemnes de dégénérescence graisseuse, mais les coupes sont mouchetées de taches d'apparence ferrugineuse.

Les fibres du cœur sont intactes par elles-mêmes, mais elles sont imprégnées de globules déformés. Il y a en outre des épanchements circonscrits dans les interstices de leurs faisceaux. Enfin il y a un petit nombre de cristaux sanguins. Les cavités contiennent du sang caillé sans cristaux, mais avec des plaques d'hématosine granuleuse.

Les reins sont le siège d'un assez grand nombre de petites hémorrhagies.

EXPÉRIENCE N° 16.

Un cobaye qui se trouvait à l'usine depuis un an, meurt le 26 décembre 1882, après trois jours de transport près des appareils.

Les poumons sont d'un rouge foncé, à l'extérieur comme à l'intérieur. Au microscope, l'imprégnation par l'hématosine dissoute et par les globules déformés, se montre presque générale. Quelques bandes pâles seulement séparent de grandes contrées infiltrées par une matière colorante qui a pris une teinte carmin. Dans ces régions, le tissu ne paraît être qu'un monceau de cristaux très gros et très rouges. Ça et là, on aperçoit une multitude d'apoplexies miliaries. La pneumonie interstitielle n'est pas générale, mais là où elle existe, elle offre un haut degré d'intensité. Il existe plusieurs globes à aspect tuberculeux.

Le tissu cardiaque est d'une vascularisation très exagérée. Les raptus interstitiels y sont nombreux. Il y a une quantité considérable de cristaux sanguins petits et gros. Les fibres musculaires sont intactes.

Le cerveau est très congestionné, il est criblé de cristaux sanguins très gros. Il renferme en outre quelques raptus et plusieurs corps amyloïdes.

Le rein est congestionné et présente même quelques épanchements; plusieurs tubes sont granuleux.

Le foie est aussi congestionné, il est maculé de taches assez confluentes et d'aspect ferrugineux.

La rate est surchargée d'un pigment jaune clair et cristallisé.

EXPÉRIENCE N° 17.

Cobaye mort le 30 décembre, après un séjour d'environ cinq mois à l'usine.

Le cerveau n'est qu'un peu injecté, et cependant sur les coupes durcies la présence d'épanchements miliaires est incontestable. Il existe des masses cristallines nombreuses et considérables, non seulement dans les gaines lymphatiques, mais encore dans l'intérieur des vaisseaux. Dans le tissu nerveux lui-même, on rencontre çà et là des cristaux qui ne sont point de nature sanguine.

Les poumons sont très congestionnés, quelques points seulement ont la teinte presque normale. Il y a des départements nombreux et considérables faisant véritablement taches de sang. Les cristaux sont nombreux, beaucoup ont même résisté à l'acide acétique et à l'acide chromique. L'infiltration par la matière colorante et les globules en voie de déformation est intense. Il y a beaucoup de cellules pigmentaires. Il y a un certain nombre de globes d'aspect tuberculeux, mais qui ne sont pas aussi nettement circonscrits que d'habitude, probablement parce que ce genre de processus n'en est encore qu'à son début.

Le caillot qui distend l'oreillette gauche donne par places beaucoup de petits cristaux sanguins ; quelques-uns offrent un fort volume. De petites masses semi-cristallines marquent pour ainsi dire le trait d'union entre les globules et les cristaux. Enfin, il y a aussi quelques cristaux volumineux qui, en raison de leur forme et de leur aspect, ne proviennent point de la matière colorante. Le cœur ne présente qu'un seul épanchement miliaire sur un certain nombre de coupes ; mais il est semé d'un nombre assez notable de petits cristaux sanguins. En outre, il renferme beaucoup de gros cristaux ne provenant pas de la matière colorante.

Les reins sont normaux.

La rate est pauvre en leucocytes ; en revanche il y a une quantité considérable de masses cristallines et de pigment d'un jaune ambré.

En outre, on aperçoit plusieurs cristaux d'origine non hématosique analogues à ceux du tissu cardiaque.

Certains points du foie présentent une dégénérescence graisseuse très peu avancée ; partout il est semé d'une matière cristalline pigmentaire analogue à celle de la rate.

EXPÉRIENCE N° 18.

Jeune cobaye habitant l'usine depuis 3 mois, mort près des caisses le 2 janvier 1883.

Le cerveau présente des amas considérables de petits cristaux sanguins de forme pyramidale. En outre, il a contre les vaisseaux et dans leur intérieur des cristaux carmin et mamelonnés ; çà et là il y a des cristaux de matière grasse. Enfin, on aperçoit un grand nombre de grosses gouttes huileuses et des corps amyloïdes.

Les poumons offrent à l'extérieur une teinte normale, mais ils sont d'un rouge vif à l'intérieur. Sur la teinte rouge générale produite par l'excès de vascularisation, on voit au microscope de nombreuses places où la matière colorante est fixée par imprégnation. Il y a de grands amas de cristaux sanguins près desquels se font remarquer des gouttelettes huileuses, comme dans le cerveau. La pneumonie interstitielle est très marquée sur la plupart des points ; il y a plusieurs globes déjà très avancés dans leur formation.

Le cœur présente une infiltration de globules déformés, ainsi que des épanchements circonscrits.

Le foie présente quelques épanchements et quelques cristaux sanguins dans les environs des vaisseaux. Les canaux hépatiques renferment de leur côté beaucoup de cristaux bruns.

Les reins présentent aussi des épanchements et de petits dépôts de cristaux bruns qui ont une certaine analogie de teinte avec ceux des canaux hépatiques.

EXPÉRIENCE N° 19.

Un cobaye très fort meurt le 2 janvier après un an de séjour à l'usine. Les poumons sont d'une teinte livide dans presque toute

leur étendue ; ils sont surchargés d'une masse considérable de cristaux et d'apoplexies miliaires. La pneumonie interstitielle est très prononcée, mais il n'y a pas la moindre tendance à la formation de globes, malgré le long séjour de l'animal dans la salle d'épuration.

Le cerveau est congestionné, il présente beaucoup de cristaux sanguins volumineux, dont les uns sont agglomérés, les autres disséminés.

Le sang contenu dans les oreillettes n'est presque qu'une masse d'énormes cristaux sanguins. Le cœur n'a point d'épanchements interstitiels.

Le foie est criblé de cristaux sanguins, sur toutes les coupes, il se dessine un grand nombre d'arborisations à teinte noire ; elles sont dues à des accumulations de matières biliaires solidifiées dans les canaux hépatiques. On aperçoit en outre plusieurs perles huileuses.

Les reins présentent aussi des cristaux sanguins et des gouttes.

La rate est très riche en pigment.

EXPÉRIENCE N° 20.

Un cobaye, né 4 mois auparavant à l'usine même, meurt le 4 janvier 1883, dès la première exposition directe aux appareils d'épuration.

Le poumon est très injecté, imprégné d'hématosine dissoute et criblé de cristaux sanguins. Il existe de nombreuses apoplexies miliaires et une pneumonie interstitielle d'intensité moyenne, mais nous ne rencontrons nulle part de globes à aspect tuberculeux.

Le foie est moucheté de taches jaunes à sa surface. Au microscope on voit qu'il y a des départements en voie de dégénérescence graisseuse. Il y a en outre des amas de sang solidifiés, semi-cristallins ; on dirait un feuilleté de cellules allongées, aplaties, rouges et imbriquées.

Le cerveau est assez injecté, mais ne présente point de cristaux.

Le sang des oreillettes présente quelques gros cristaux. Le cœur est normal.

Les reins renferment un grand nombre d'apoplexies miliaires ; beaucoup de tubes urinifères sont remplis de sang.

EXPÉRIENCE N° 21.

Un cobaye, après un séjour d'une durée qui n'a pu être précisée, meurt le 6 janvier.

Les poumons ont la teinte normale à l'extérieur, mais ils sont d'un rouge-vif à l'intérieur, ils sont congestionnés. Il y a un grand nombre de sphères huileuses. Les cristaux sont nombreux mais très petits et presque incolores. Leur forme ne permet pas toutefois de douter qu'ils ne proviennent de l'hématoïne. Il y a quelques globes d'apparence tuberculeuse.

Le cerveau est assez injecté, il ne renferme pas de cristaux, mais plusieurs épanchements.

Le cœur est normal. Le sang des oreillettes contient des cristaux mal formés.

Le foie est piqueté de taches blanches dans une zone de quelques centimètres. Il est très vascularisé et présente de nombreux épanchements, au milieu desquels on aperçoit presque toujours des gouttes huileuses. Les points blanchâtres sont en dégénérescence graisseuse.

Les reins renferment aussi des épanchements et des gouttelettes.

La rate est surchargée de pigment jaune cristallin.

EXPÉRIENCE N° 22.

Un cobaye, né à l'usine et soumis à l'empoisonnement chronique pendant trois mois, meurt le 27 janvier 1883, sous l'influence d'un empoisonnement aigu.

Les poumons ne présentent à l'extérieur que trois taches d'un rouge foncé, partout ailleurs la teinte est normale. Les taches sont excessivement nombreuses sur toutes les sections pratiquées. Au microscope, ces taches se montrent être le résultat d'une imprégnation intense par de l'hématosine dissoute et une infiltration par des

globules déformés, elles offrent en outre beaucoup de cristaux. Ceux-ci se rencontrent aussi, mais plus disséminés, dans les parties à teinte normale. On aperçoit en outre des gouttes huileuses. Après durcissement du tissu, la prolifération nucléaire devient de plus en plus manifeste, mais il n'y a nulle part de tassements globuleux.

Le cerveau n'est pas congestionné; il ne présente ni gouttes huileuses, ni cristaux sanguins, mais il est criblé de petits cristaux incolores ne dérivant point de la matière colorante.

Le cœur offre dans ses interstices musculaires de grands cristaux incolores n'ayant aucun rapport avec l'hématosine; mais de nombreux cristaux sanguins se forment presque instantanément sous les yeux de l'observateur. Le sang des oreillettes n'en présente pas.

Le foie présente, comme dans l'expérience n° 21, des arborisations dessinées par des traînées de petites masses biliaires d'un vert foncé.

Les reins renferment des masses considérables de cristaux sanguins, et, en outre, des cristaux d'une autre nature identiques à ceux signalés dans le cerveau.

En examinant la rate, on assiste nettement à la transformation des cristaux sanguins en pigment cristallin ambré.

EXPÉRIENCES

COMPLÉMENTAIRES.

Étude spectroscopique du sang.

L'examen spectroscopique du sang des ouvriers fait avec l'aide de M. le Docteur Lambling, ne nous a rien donné d'anormal; nous n'avons pas pu constater la présence de produits d'altération ou de transformation de la matière colorante du sang, tel que méthémoglobine ni surtout hémoglobine oxycarbonique qu'on pouvait s'attendre à rencontrer.

Numération des globules du sang.

Pour faire la numération des globules du sang des ouvriers nous avons suivi le procédé de Hayem et Natchet, et nous avons obtenu (moyenne de cinq opérations pour chaque ouvrier) les résultats consignés dans le tableau suivant :

Nos d'ordre des ouvriers.	Age.	NOMBRE DE GLOBULES par millimètre cube.	
		Nombre de globules.	Moyennes normales (1).
1	30	3,720,000	5,340,000
2	42	3,255,000	
3	42	3,875,000	
4	51	3,379,000	} 5,137,000
5	52	2,945,000	
6	68	2,635,000	

Cette numération a été faite trois heures après le repas.

(1) (Voir Beaunis, physiologie, page 246.)

Ces chiffres montrent une diminution manifeste des globules.

Action sur la respiration (1).

TRACÉ I. — *État normal.*

Durée de l'inspiration	de l'expiration	de la respiration.
1° 1",16	2"	3",16
2° 0 ,52	3 ,8	4 ,32
3° 1 ,8	2 ,16	3 ,96
4° 1 ,8	2	3 ,8
5° 0 ,52	2 ,16	2 ,68
6° 1 ,8	1 ,52	3 ,32
Moyennes 1",266	2",273	3",373

Mesure de l'amplitude du tracé = 9 millimètres.

Le nombre des respirations est de 18 en 66 secondes (un tour de cylindre, vitesse lente).

La durée de 6 respirations du tracé a été de 21",24.

L'inspiration (1",266) est plus courte que l'expiration (2",273).

La forme du tracé est régulière.

TRACÉ II. — *Après 20 minutes d'intoxication.*

Durée de l'inspiration	de l'expiration	de la respiration.
1° 2",2	2",7	4",9
2° 2	2 ,3	4 ,3
3° 2 ,5	2 ,5	5
4° 2 ,3	2 ,26	4 ,56
5° 2	2 ,3	4 ,3
6° 2	2 ,9	4 ,9
Moyennes 2",166	2",493	4",660

(1) (La respiration a été prise avec l'explorateur à 2 tambours conjugués de Marey.)

Mesure de l'amplitude du tracé respiratoire = 20 millimètres.

Le nombre des respirations est de 14 en 66 secondes.

La durée de 6 respirations a été de 28 secondes.

Dans ce tracé, nous constatons une diminution dans le nombre des respirations; le tracé normal nous donnait 18 respirations en 66 secondes, ici nous n'en avons plus que 14.

Les moyennes des durées respiratoires sont aussi plus élevées, comme nous le démontre la comparaison des deux tableaux précédents.

Il y a à peu près égalité dans le rythme et la forme.

TRACÉ III. — *Après 40 minutes d'intoxication.*

Durée de l'inspiration	de l'expiration	de la respiration.
1° 3"	3",3	6",3
2° 2,5	3,4	5,9
3° 2,5	3,4	5,9
4° 1,8	2,4	4,2
5° 3	2,9	5,9
6° 2	2,8	4,8
Moyennes 2",466	3",03	5",5

Durée des plateaux.

1°	1",6
2°	2,1
3°	2,8
4°	1
5°	1,7

Mesure de l'amplitude du tracé respiratoire = 32 millimètres.

Le nombre des respirations est de 12 en 66 secondes.

La durée de 6 respirations a été de 33 secondes.

L'expiration est brusque au début, un peu irrégulière et prolongée vers la fin du mouvement respiratoire (1 , 84).

L'inspiration est assez lente (2'',33) se traduisant par deux ou trois légères ondulations.

La durée moyenne de l'expiration est plus longue que celle de l'inspiration.

L'amplitude augmente légèrement : 32 millimètres, il en est de même de l'inspiration et de l'expiration.

L'expiration forme vers sa fin une sorte de pause assez prononcée, indiquée par des plateaux.

TRACÉ IV. — *Après 1 heure 20 d'intoxication.*

Durée de l'inspiration	de l'expiration	de la respiration.
1° 2',6	2',9	5'',5
2° 3,5	2,8	6,3
3° 4	2,3	6,3
4° 3,2	1,8	5
5° 4	2,1	6,1
6° 3,7	2,1	5,8
Moyennes 3'',5	2'',33	5'',833

Mesure de l'amplitude du tracé respiratoire = 37 millimètres.

Le nombre des respirations est de 11 en 66 secondes.

La durée de 6 mouvements respiratoires est de 35 secondes. Le nombre des respirations n'a diminué que de un sur le Tracé III, mais l'amplitude a augmenté de 5 millimètres.

La durée moyenne de l'inspiration (3'',5) l'emporte sur celle de l'expiration (2'',33).

La forme de ce tracé devient plus saccadée, l'expiration est brusque d'abord dans la première moitié de son trajet et irrégulière dans la deuxième moitié; l'inspiration se fait de plus en plus saccadée en deux ou trois reprises accentuées.

TRACÉ V. — *Après 1 heure 40 d'intoxication.*

Durée de l'inspiration	de l'expiration	de la respiration.
1° 5",2	1",8	7"
2° 3,8	1,6	5,4
3° 2,3	3,5	5,8
4° 5,7	4,2	9,9
5° 4,8	0,9	5,7
6° 4,7	1,5	6,2
Moyennes 4",416	2",25	6",66

Mesure de l'amplitude du tracé respiratoire = 50 millimètres.

Le nombre des respirations est de 9 en 66 secondes.

La durée de 6 respirations du tracé a été de 40 secondes. En comparant ce tracé avec le précédent, on constate que le nombre des respirations a diminué de deux.

L'inspiration est prolongée, sa durée (4",416) l'emporte sur celle de l'expiration (2",25) de (2",166).

L'expiration est souvent partielle et saccadée.

L'amplitude (50 millimètres) est plus grande que dans les tracés précédents.

Les mouvements respiratoires deviennent de plus en plus irréguliers.

TRACÉ VI. — *Après 2 heures d'intoxication.*

Durée de l'inspiration	de l'expiration	de la respiration.
1° 1",8	5",4	7",2
2° 1,2	5,0	6,2
3° 1,6	5,3	6,9
4° 2,9	2,6	5,5
5° 3,2	2,5	5,7
6° 2,3	1,6	3,9
Moyennes 2",166	3",733	5",9

Durée des plateaux : 1°	2",0
2°	1 ,8
3°	1 ,8
4°	1 ,4

Mesure de l'amplitude respiratoire.

Le nombre des respirations est de 10 en 66 secondes.

La durée de 6 respirations a été de 35 secondes.

Les mouvements respiratoires sont irréguliers, saccadés ; leurs tracés se traduisent par des secousses plus ou moins accentuées, notamment pour les mouvements expiratoires.

L'amplitude a diminué, elle n'a plus que 23 millimètres.

En résumé, la respiration est devenue de moins en moins fréquente comme nous le montre le tableau suivant :

TRACÉ	I.	18
	II.	14
	III.	12
	IV.	11
	V.	9
	VI.	10

La durée moyenne de l'inspiration a augmenté dans tous les tracés :

I.	1",266
II.	2 ,166
III.	2 ,466
IV.	3 ,5
V.	4 ,416
VI.	2 ,166

La durée moyenne de l'expiration ne s'est guère écartée de la normale que dans les tracés III et VI.

I.	2",273
II.	2 ,493
III.	3 ,03
IV.	2 ,33
V.	2 ,25
VI.	3 ,733

La durée moyenne de la respiration augmente de plus en plus comme nous le montre le tableau suivant :

I.	3",373
II.	4 ,660
III.	5 ,5
IV.	5 ,833
V.	6 ,66
VI.	5 ,9

D'après ces résultats fournis par nos tracés, nous pouvons conclure qu'il y a d'abord trouble, puis gêne de la respiration qui s'accroît progressivement pendant le cours de l'expérience.

Environ une heure après la fin de l'expérience, la respiration a repris le type normal.

Action sur le cœur.

Tracé I. Normal. En 20 secondes nous comptons 35 pulsations

II. Après 20 minutes

d'intoxication. — 37 Id.

III. Après 40 minutes. — 43 Id.

IV. 1 heure 40. — 45 Id.

V. 2 heures. — 48 Id.

Le nombre des pulsations augmente progressivement.

L'amplitude du tracé cardiographique a subi une augmentation corrélatrice à celle des troubles respiratoires, comme le montre l'examen comparatif de chacun des tracés.

Le chien en expérience n'ayant été soumis à aucune vivisection, nous n'avons point cherché à mesurer les modifications qui auraient pu se produire dans la pression sanguine.

Nous avons enregistré les battements du cœur avec le cardiographe de Marey.

(1) Je remercie vivement MM. les docteurs Lambling, René et Sadler, qui ont bien voulu m'aider de leur grande compétence en ces matières.

INTERPRÉTATION

DES EXPÉRIENCES.

Répartition des lésions.

Si nous cherchons à récapituler les diverses altérations présentées par les vingt deux sujets mis en expérience, nous verrons que ce sont les poumons qui se sont montrés le plus constamment et le plus gravement compromis. Cela devait être, puisque ce sont eux qui ont été directement touchés par les gaz toxiques et qui leur ont servi de porte d'entrée dans l'organisme.

Ils en étaient naturellement sursaturés bien avant que les autres organes n'en fussent chargés eux-mêmes. Les lésions appartenant en propre à l'empoisonnement chronique ont consisté, comme l'avait antérieurement établi M. Poincaré, en une pneumonie interstitielle dont l'étendue et l'intensité étaient presque toujours proportionnelles à la durée de cette intoxication permanente, et en une formation d'amas globuleux de noyaux donnant à la coupe une impression identique à celle que procure une section d'une granulation tuberculeuse. Cette dernière altération est beaucoup plus que la première une œuvre de temps. Il faut au moins trois mois pour qu'elle commence à se produire. Elle ne se produit pas toujours, ainsi que le prouvent les sujets des expériences n^{os} 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 18, 19, 20, 22.

Vu la rapidité avec laquelle la mort survenait dans les cas d'empoisonnement aigu, ce dernier ne pouvait s'accuser par

des altérations des éléments histologiques des tissus eux-mêmes. En si peu de temps, il ne saurait se produire que des troubles de vascularisation et des altérations du sang. Du reste, ces modifications presque instantanées se sont montrées assez intenses pour expliquer une mort aussi brusque.

Dans le poumon, les lésions aiguës ont consisté d'abord en : une congestion intense se traduisant à l'œil nu par une teinte d'un rouge foncé, parfois livide, et au microscope par une vascularisation exubérante avec dilatation irrégulière des vaisseaux. Cette congestion a été constatée chez tous les sujets mis en expériences excepté chez les n^{os} 15, 22.

Partiellement, elle a parfois atteint les proportions de l'hépatisation, ainsi que l'ont montré la docimasie et le microscope. Non-seulement les lobes hépatisés gagnaient le fond d'un vase contenant de l'eau, mais, malgré l'emploi de forts grossissements, il était impossible d'y rencontrer la moindre bulle d'air. Cela a lieu chez les n^{os} 6 et 14. La plupart du temps, on trouvait en même temps une multitude de petites apoplexies miliaires parfois tellement nombreuses qu'on en apercevait 5 ou 6 dans le champ du microscope. Leur présence a été constatée chez les n^{cs} 1, 3, 14, 16, 19, 20. Les dernières ramifications bronchiques étaient aussi parfois obstruées par des extravasations sanguines.

En dehors de ces petites masses de sang extravasé, et même quand il n'en existait point, on trouvait le tissu infiltré de globules sanguins en voie de déformation. Cela a eu lieu chez 8 sujets : n^{os} 4, 5, 7, 13, 14, 16, 17, 22. En outre, on voyait trancher sur la teinte déjà rouge de tout le tissu, de larges et nombreuses taches, tantôt d'un rouge plus vif, tantôt de teinte carmin, tantôt de teinte violacée. En les observant, on constatait qu'elles étaient dues à une imprégnation par de l'hématosine devenue soluble et ayant aban-

donné les globules. Dans d'autres points, le tissu était sablé par de l'hématosine granuleuse.

Chez tous les cobayes, excepté les n^{os} 9 et 12, l'œil de l'observateur était particulièrement frappé par l'existence d'agglomérations de cristaux fortement colorés en rouge, d'un volume variable et parfois considérable. Ordinairement ils relevaient du système rhombique et constituaient des tétraèdres parfaitement réguliers. Exceptionnellement, ils avaient la forme de prismes à quatre pans. Les mêmes cristaux se montraient avec le même volume et les mêmes formes dans l'épaisseur des parois des vaisseaux et dans leur intérieur. Enfin on trouvait à peu près partout, loin des vaisseaux et même dans les points semblant privés de toute vascularisation et de tout épanchement, des cristaux isolés mais excessivement nombreux et comme incrustés dans le tissu. En général, ces cristaux étaient excessivement petits, et se distinguaient des cristaux agglomérés par une absence tout au moins apparente de coloration rouge. Mais leur forme était identique à celle de ces derniers et il était impossible de douter de leur provenance.

Chez deux sujets n^{os} 11 et 12, les cavités pulmonaires se sont montrées maculées par des particules de charbon que leur forme et leur aspect indiquaient avoir été empruntées à l'atmosphère de l'atelier.

Chez quatre autres : n^{os} 5, 9, 15, 17, les coupes de poumons étaient mouchetées par des granulations réellement pigmentaires renfermées dans des cellules épithéliales. Enfin chez cinq sujets : n^{os} 6, 9, 18, 21, 22, on apercevait des gouttes sphériques de volume variable qui, en raison de leur forte réfringence et de l'impression qu'elles fournissaient à l'œil, ne pouvaient être formées que par de la graisse ou une huile essentielle quelconque.

Après le poumon, c'est le cerveau qui fournit le plus souvent des traces matérielles, de l'action des produits d'épuration du gaz. Les méninges, ainsi que la substance corticale, se sont montrées fréquemment le siège d'une congestion plus ou moins vive. Cela a eu lieu chez 16 cobayes. Fréquemment aussi des amas de cristaux d'hématosine généralement volumineux existaient dans les vaisseaux, dans leurs parois, dans les gaines lymphatiques et dans le tissu nerveux proprement dit, chez 14 de nos sujets. Il existait en outre de petites apoplexies miliaires, et des gouttes réfringentes brillaient chez quelques sujets dans les vaisseaux, dans les épanchements et dans la trame cérébrale.

Une fois seulement quelques cellules avaient un contenu granulo-graisseux.

Il n'y a rien eu de constant relativement à la contenance des cavités du cœur. Parfois le ventricule gauche seul était en vacuité, n^{os} 1, 2, 3, 13. Exceptionnellement il était distendu comme les trois autres cavités, par du sang noir, n^{os} 11, 12, 15, presque toujours ce sang renfermait des agglomérations de cristaux d'hématosine et d'autre nature, n^{os} 4, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, beaucoup plus rarement des gouttes huileuses.

Les fibres du cœur n'ont jamais été dégénérées, mais il y a eu la plupart du temps, des apoplexies interstitielles avec ou sans imprégnation de globules déformés et d'hématosine granuleuse, n^{os} 1, 2, 3, 5, 12, 13, 15, 16, 17, 18.

Le foie a présenté :

De la congestion, n^{os} 4, 5, 7, 8, 9, 11, 16, 21.

Des apoplexies, n^{os} 3, 11, 14, 18, 21.

Des cristaux, n^{os} 8, 12, 18, 19, 20.

Du pigment et des taches

d'aspect ferrugineux, n^{os} 12, 15, 16, 17.

Des gouttes huileuses

libres, n^{os} 4, 7, 19, 21.

Enfin il y a eu dégéné-

rescence graisseuse

partielle, n^{os} 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 20, 21.

Les reins nous ont paru

congestionnés chez les n^{os} 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 16.

Épanchements miliaires

chez les n^{os} 3, 8, 14, 15, 16, 18, 20, 21.

Nature des lésions.

Si nous nous plaçons maintenant au point de vue de la nature des lésions, nous verrons que de toutes, la plus générale et la plus fréquente consiste dans une vive congestion de la plupart des organes.

Sur 22 cobayes, le poumon a été congestionné 20 fois.

—	cerveau	—	16
—	foie	—	8
—	reins	—	9

Pour le poumon seulement, il est possible d'invoquer une action vaso-motrice réflexe due à l'irritation directe de la muqueuse par les gaz toxiques. Mais il faut aussi tenir compte de deux autres causes qui interviennent seules, pour les autres organes, ce sont, la présence dans le sang des produits absorbés, présence qu'accusait l'odeur caractéristique que tous les tissus ont toujours exhalée, sans exception; et en second lieu, une altération du sang que semblent confirmer plusieurs autres faits anatomiques.

Une lésion qui atteint le même degré de généralité et de fréquence est celle qui consiste en des épanchements miliaires multiples.

Le poumon l'a présentée 6 fois.

Le cerveau — 6

Le foie — 5

Le cœur — 10

Les reins — 8

Il y a là probablement avant tout un effet purement mécanique de l'exagération de la tension sanguine locale qui, çà et là, produit des ruptures de capillaires et d'artérioles.

Il existe en outre, particulièrement dans le poumon, une infiltration des tissus par des globules déformés, même quand on ne rencontre pas de ruptures apparentes. Il est probable que celles-ci ont échappé à l'observateur, car la théorie de la diapédèse des globules compte très peu de partisans aujourd'hui. Cette infiltration a eu lieu dans les poumons 8 fois, dans le cœur 2 fois.

Une altération notable aussi mais qui, il faut le reconnaître, est restée à peu près limitée aux poumons 10 fois sur 22, nos 7, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 22, consiste en une imbibition disséminée des tissus par de l'hématosine devenue soluble. Il en résulte de larges taches, souvent très rapprochées, à nuances variées qui rappellent l'effet produit par des plaques de fard. Cette solubilité de l'hématosine prouve certainement que les produits d'épuration du gaz altèrent la composition chimique du sang.

La présence de cristaux d'hématosine est un fait qui attire l'attention de l'observateur plus encore que les précédents, d'autant plus qu'il peut se montrer partout et qu'il n'a guère fait défaut dans le poumon. Sans doute, ils ne sont pas dûs à une intervention chimique directe des gaz dans leur formation, puisqu'ils ont bien l'aspect, la forme et tous les caractères que présente ordinairement l'hématosine cristallisée. Il est bien établi, depuis les travaux de Preyer « die Blut

Kristalle, 1871 » que l'hématosine, tout en restant chimiquement la même, affecte des formes cristallines différentes, en rapport exclusivement avec l'espèce animale. Ainsi, tandis qu'elle cristallise en prismes à quatre pans chez l'homme, en prismes à quatre pans avec deux facettes obliques chez le chien, chez le cobaye l'hématosine forme des tétraèdres du système rhombique parfaitement réguliers. Il est vrai qu'à côté de cette forme habituelle nous avons plusieurs fois rencontré des prismes rhombiques mêlés aux tétraèdres ordinaires. Mais R. Gscheidhen (1) a montré que l'hématosine du cobaye est sujette à ce dimorphisme. Il est donc évident que les cristaux sanguins observés chez les animaux tués dans la salle d'épuration n'ont rien de particulier, et que les produits du gaz n'entrent pour rien dans leur composition. Ils sont de l'hématosine pure et simple. Mais ce qui donne à leur présence chez ces animaux une signification réellement toxique c'est que, sur les cobayes sacrifiés sans intoxication préalable, ces cristaux ne se forment par simple effet cadavérique que très exceptionnellement, et encore dans ce cas ils sont en très petit nombre; c'est aussi qu'on n'arrive à les faire naître à volonté qu'en faisant putréfier le sang un certain temps dans une étuve. Chez les cobayes qui ont été tués par le gaz, au contraire, les cristaux se montrent à peu près constamment, même quand l'autopsie est pratiquée peu d'instants après la mort; de telle sorte qu'on est parfaitement en droit de se demander s'ils ne se forment pas pendant la vie.

En outre, ils sont de suite excessivement nombreux; de plus, ce n'est pas seulement dans le voisinage des vaisseaux et des épanchements qu'ils pullulent, mais même les départe-

(1) Archiv für die gesammte Physiologie von Pflüger, tome XVI, p. 421.

ments qui paraissent les plus exsangues en sont largement incrustés. On a là, sous les yeux, tout au moins les restes d'anciens épanchements résorbés.

Nous devons encore aussi reconnaître que ces cristaux se forment aussi abondamment chez les cobayes qui ont succombé à l'action de plusieurs huiles essentielles aromatiques, M. Poincaré aura à le signaler ultérieurement lorsqu'il rendra compte de ses recherches sur les huiles essentielles employées dans l'alimentation et dans l'industrie.

Mais cette cristallisation de l'hématosine, se montre dans ces cas avec beaucoup moins de profusion. Il reste donc évident, puisque la formation de cristaux est tout à fait exceptionnelle et presque insignifiante chez les cobayes qui ont été volontairement sacrifiés ou qui sont morts de maladies, que les produits d'épuration du gaz ont la propriété d'engendrer une modification du sang se traduisant par une grande aptitude de l'hématose à la cristallisation, propriété que possèdent aussi, mais à un moindre degré, certaines huiles essentielles.

Quelle peut être la signification de ces gouttes réfringentes signalées dans bon nombre des autopsies que nous avons relatées, qui se montraient dans presque tous les organes et qui siégeaient tantôt dans les vaisseaux, tantôt au milieu des noyaux apoplectiques, tantôt disséminées dans les tissus eux-mêmes ? Sont-ce des globes de matière grasse mise en liberté par les modifications survenues dans l'état du sang ? Proviennent-elles des huiles du gaz qui, après avoir pénétré à l'état de vapeur par la voie pulmonaire se seraient condensées en gouttes libres, en raison de leur immiscibilité pour le sang ? Les faits indiqués par M. Poincaré dans sa note sur l'état vésiculaire des substances non miscibles au sang, me font pencher vers cette dernière interprétation. Il est même possible que ces embolies graisseuses viennent être pour quel-

que chose dans la production de quelques-unes des apoplexies. Il en existait chez 14 cobayes.

La présence dans les poumons de parcelles de charbon, n'a rien que de naturel, puisque l'atmosphère de ce genre d'ateliers est toujours chargée de ces particules. On l'a constatée sur 2 cobayes seulement. Elles venaient certainement apporter un élément secondaire d'irritation en plus. Quant au pigment proprement dit, il constitue un fait fréquent chez les cobayes même non intoxiqués, de sorte qu'il n'y a pas lieu de s'y arrêter ici, d'autant plus que le fait ne s'est produit que dans quatre expériences.

Applications à l'hygiène.

Par l'ensemble de ces diverses altérations, les émanations qui se dégagent des produits ayant servi à l'épuration du gaz à éclairage, tuent fatalement les cobayes qui les respirent directement après un temps variable, mais toujours très court. C'est là un fait incontestable, amplement démontré par nos expériences. Dès lors, il y a lieu de se préoccuper des dangers que semblent pouvoir courir les ouvriers employés à cette opération.

Jamais on n'a observé à Nancy d'accidents brusquement mortels, comme ceux que l'on provoque expérimentalement ; il est même probable que le fait ne s'est jamais produit nulle part. Cela tient d'abord à ce que les mêmes ouvriers ne s'exposent que deux fois dans les 24 heures à cette véritable douche de produits gazeux dans lesquels ont péri tous nos cobayes ; ensuite à ce que ces ouvriers, pour éviter sinon un danger qu'ils ignorent, du moins une sensation désagréable, retiennent leur respiration, détournent même la tête dans les moments critiques ; enfin à ce que l'espèce humaine est

douée d'une tolérance considérable vis à vis de tous les agents chimiques et toxiques. Néanmoins, il est probable que ces inhalations, tout en restant intermittentes et atténuées autant que possible, ne sont pas sans inconvénients pour les ouvriers. Quoiqu'en général ils mettent leur amour-propre à paraître ne rien éprouver absolument, comme ils aiment à se vanter de supporter les excès alcooliques les plus excentriques, ils se sont plaints eux-mêmes à nous d'éprouver les symptômes suivants.

Pendant tout le temps de leur séjour dans la salle d'épuration, ils ressentent un malaise qui ne cesse que lorsqu'ils se trouvent déjà depuis quelques instants en plein air. Pendant les chaleurs de l'été, ils sont même obligés de quitter de temps en temps leur travail pour aller respirer au dehors. Ce malaise augmente en même temps que la pression atmosphérique, évidemment parce que cette condition de l'atmosphère rend la ventilation plus difficile. Il est aussi plus considérable pendant le travail de nuit. Ils ont la tête lourde et éprouvent même, à certains moments, une véritable céphalalgie. Ils ont tous un coryza permanent, mais qui est surtout intense pendant les premiers mois de leur emploi à l'épuration. Dans les premiers temps, ils éprouvent du larmoiement, de la douleur oculaire et de la photophobie à la lumière artificielle. Ils ont des picotements et leurs paupières sont collées le matin. Cette conjonctivite disparaît au bout de quelques mois. Ils ont la bouche et la gorge toujours sèches, ce qu'ils attribuent aux poussières de la salle. Ils ont fréquemment une toux sèche et incessante, surtout au moment où ils vident les caisses. Mais jamais ils ne crachent du sang. Ils conservent assez d'appétit, cependant parfois, en été surtout, et pendant le repas de midi qu'ils font dans la salle même, l'odeur de leurs aliments leur soulève le cœur. Sui-

vant leur expression, leurs aliments sont empoisonnés. Ils n'ont ni coliques, ni diarrhée, mais ils ressentent souvent des palpitations de cœur, lorsqu'ils travaillent dans les caisses ; ils se sentent comme ivres et sont parfois forcés de se retirer. Ils ont en outre des fourmillements et des crampes dans les membres inférieurs, particulièrement dans les mollets.

Les effets du travail dans les salles d'épuration se réduiraient-ils toujours à ces quelques symptômes qu'il n'en serait pas moins prudent d'assurer à ces salles une ventilation plus large que celle qui existe à l'usine à gaz de Nancy. L'opération devrait se faire sous des hangars munis d'une simple toiture avec larges hottes. Si pour des raisons quelconques il y a lieu d'adopter des salles circonscrites par des parois, il faut multiplier les fenêtres, les disposer sur deux faces opposées, recommander aux ouvriers de les tenir ouvertes. Il faudrait aussi que la toiture fût de forme pyramidale et qu'elle fût surmontée d'une cheminée d'appel.

Application à la thérapeutique.

On sait que depuis un certain nombre d'années, le séjour dans les salles d'épuration est considéré par beaucoup de médecins comme pouvant être favorable aux enfants atteints de coqueluche. Cette pratique s'est rapidement vulgarisée et les parents l'appliquent même de leur propre autorité. Les médecins, même les plus sceptiques, les laissent faire, dans la pensée que la chose n'offre aucun inconvénient. M. Poincaré a déjà fait observer que la chose pourrait bien n'être pas aussi indifférente qu'on l'admet, non pas qu'il pense qu'un séjour d'un quart d'heure répété pendant quinze jours à trois semaines puisse jamais provoquer chez les petits malades des globes à aspect tuberculeux analogues à ceux observés sur

les cobayes, mais parce qu'il peut certainement suffire pour amener un certain degré de pneumonie interstitielle.

Les faits relatés dans cette thèse font entrevoir la possibilité d'un nouveau danger, peut-être plus redoutable encore. Il pourrait en résulter accidentellement un empoisonnement aigu capable d'altérer rapidement le sang, de produire de la congestion et des hémorrhagies, et même une pneumonie franche. Sans doute, les enfants ne sont point amenés près des appareils, mais uniquement dans les salles où le mélange Laming est étalé. Ils ne sont pas mis, comme les ouvriers et les cobayes, en présence d'une douche de ces produits toxiques, mais seulement placés dans une atmosphère qui en est plus ou moins chargée. Mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit ici d'enfants débiles qui n'ont point la résistance des ouvriers, et que leur maladie ne prédispose que trop aux fluxions de poitrine et aux hémorrhagies. D'ailleurs pourquoi maintenir une méthode thérapeutique qui peut être dangereuse, quand déjà ses effets curatifs sont plus que contestés ?

CONCLUSIONS

1° Le séjour dans les salles d'épuration des usines à gaz même à une distance de plusieurs mètres des appareils, produit constamment, pourvu qu'il se prolonge plusieurs mois, une pneumonie interstitielle chronique et générale. Dans un grand nombre de cas la prolifération nucléaire donne naissance à des masses globuleuses ressemblant à des granulations tuberculeuses.

2° Les animaux, soumis directement à la colonne de gaz qui s'échappe des appareils au moment de leur ouverture, succombent rapidement, souvent dès la première exposition.

3° Cette mort rapide paraît être déterminée : *a.* par un ensemble d'altérations matérielles parmi lesquelles domine une excessive congestion des poumons et de l'encéphale avec de nombreux épanchements sanguins ; *b.* par une altération du sang qui se traduit par la diminution du chiffre des globules et par la cristallisation de l'hématosine, tout au moins *post mortem* dans les vaisseaux et les tissus, mais qui n'entraîne aucune modification appréciable au spectroscope.

4° Les ouvriers n'accusent que des symptômes relativement légers, mais cela tient à ce qu'ils détournent la tête au moment où ils ouvrent les appareils et à ce que l'espèce humaine offre une plus grande résistance aux agents toxiques que les cobayes.

5° Il n'en est pas moins nécessaire d'assurer une active

ventilation dans les salles d'épuration, par l'établissement de cheminées d'appel spéciales.

6° Il serait prudent de renoncer au traitement de la coqueluche par le séjour des petits malades dans les salles d'épuration.

Vu et approuvé :

Le Président de la thèse,

POINCARÉ.

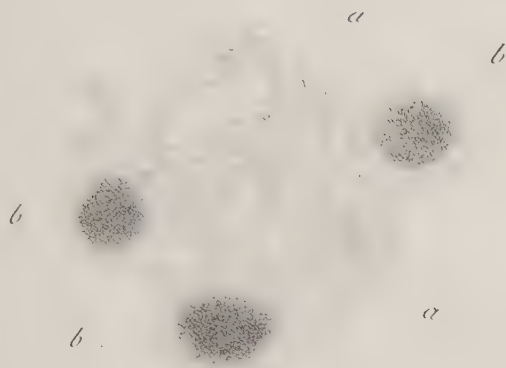
Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur,

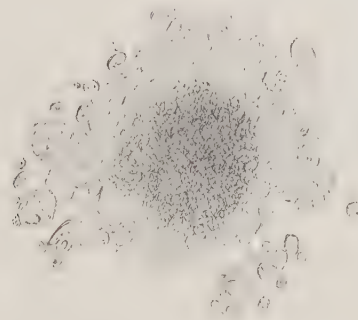
M. MOURIN.

LÉSIONS CHRONIQUES

N° 1

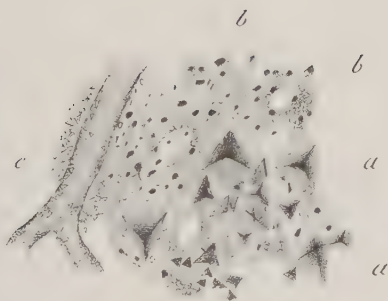


N° 2

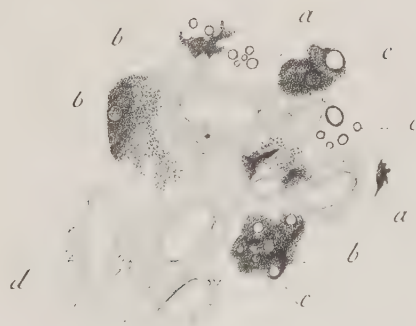


LÉSIONS AIGUES

N° 3



N° 4



N° 1 *a* Pneumonie interstitielle.
b Globes d'apparence tuberculeuse.
(Grossissement 160).

N° 2 Globe vu au grossissement 520.

N° 3 *a* Agglomération de cristaux (*coloration rouge vif*).
b Cellules pigmentaires.
c Vaisseau avec cristaux.

N° 4 *a* Pneumonie interstitielle.
b Apoplexies miliaires.
c Gouttelettes de nature huileuse.
d Petits cristaux d'hématosine incrustant la trame conjonctive (*Incolores*).

Tracés cardiographiques

Tracé I



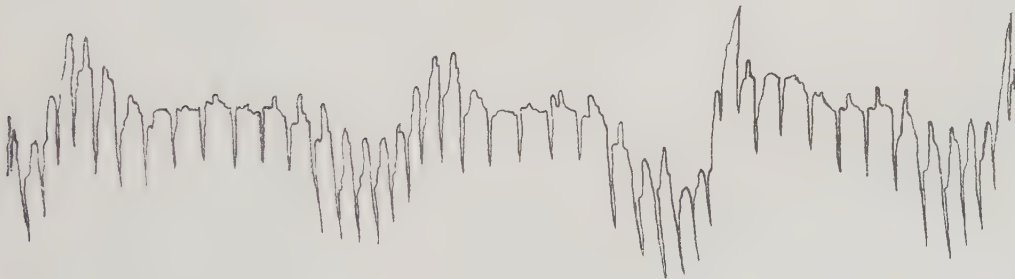
Tracé II



Tracé III



Tracé IV

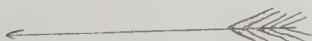


Tracé V



*Ces tracés ont été pris sur la vitesse lente
(un tour en 66 secondes)*

La flèche indique le sens de rotation du cylindre



Cracés & la respiration

Cracé I



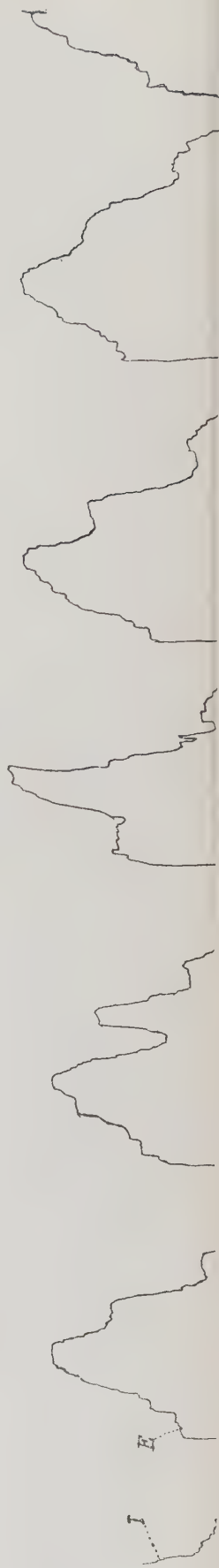
Cracé II



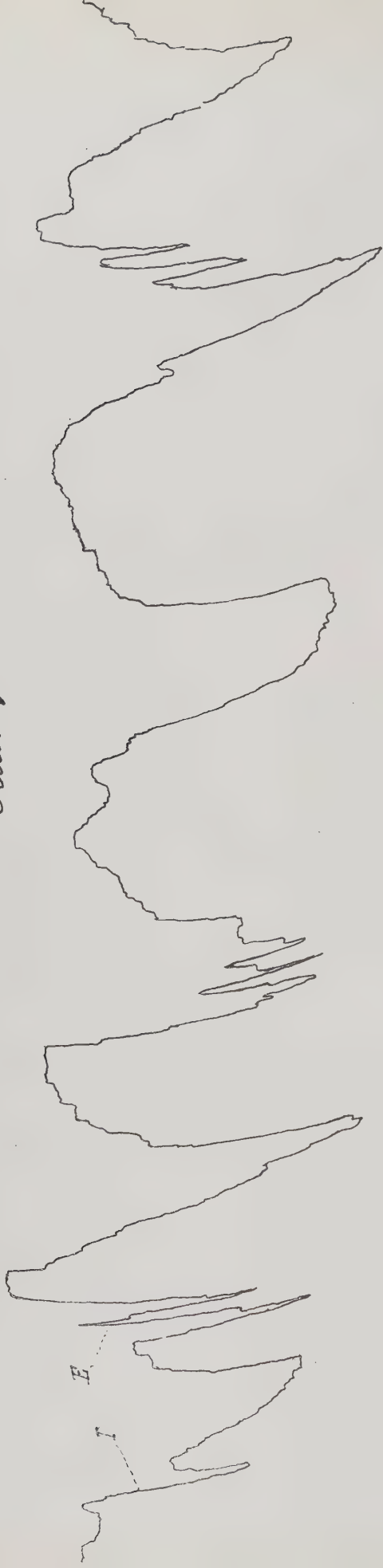
Cracé III



Cracé IV



Cracé V



Cracé VI



Ces tracés ont été pris sur la vitesse lente.
(un tour en 66 secondes)

La flèche indique le sens de rotation du cylindre.



QUESTIONS PROPOSÉES PAR LA FACULTÉ

- 1° CHIMIE. — Recherche et dosage des matières organiques dans les eaux potables.
- 2° PHYSIQUE. — Qualités des sons, hauteur, intensité, timbre.
- 3° HISTOIRE NATURELLE MÉDICALE. — Acarides parasites.
- 4° ANATOMIE. — Replis du péritoine.
- 5° HISTOLOGIE. — Choroïde et iris.
- 6° PHYSIOLOGIE. — Action du suc gastrique sur les aliments.
- 7° PATHOLOGIE ET CLINIQUE EXTERNES. — Fracture de la clavicule.
- 8° PATHOLOGIE ET CLINIQUE INTERNES. — Des maladies des ganglions bronchiques.
- 9° ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — De l'hydropisie consécutive à une maladie du cœur.
- 10° MATIÈRE MÉDICALE ET THÉRAPEUTIQUE. — Traitement de la tuberculose vraie.
- 11° MÉDECINE OPÉRATOIRE. — Ligature de la sous-clavière gauche.
- 12° ACCOUCHEMENTS. — De l'éclampsie puerpérale.
- 13° HYGIÈNE. — Émanations dangereuses des fours à plâtre.
- 14° MÉDECINE LÉGALE. — Des blessures simulées.

